

Neue  
Betriebswirtschaftliche  
Studienbücher

Band 44

Sebastian Wessels

---

# Performancemessung von Optionsportfolios und deren Anwendung zur Margenschätzung bei strukturierten Finanzprodukten



Berliner  
Wissenschafts-Verlag

# Geleitwort

Wie lässt sich die Leistung eines Fondsmanagers beurteilen?

Wie lässt sich die eingepreiste Bankmarge in einem Finanzprodukt bestimmen?

Diese beiden Fragen stehen im Mittelpunkt der vorliegenden Dissertation von Herrn Wessels, auch wenn sie auf den ersten Blick wenig miteinander zu tun haben.

Die Performancemessung von Investmentfonds basiert standardmäßig auf Faktormodellen: Die Fondsrenditen werden linear auf handelbare Faktoren regressiert, und die nicht durch Marktfaktoren erklärbare Rendite – das Alpha der Regression – wird der Leistung des Fondsmanagers zugeschrieben. Als Faktoren werden dabei selbstfinanzierende Portfolios konstruiert, für Aktienfonds klassischerweise nach Jensen der gesamte Aktienmarkt (finanziert durch eine risikofreie Anlage), ferner nach Fama und French ein Faktor „Größe“ und ein Faktor „Value“, usw. Für Investmentfonds, die neben Aktien auch Optionen halten, können ergänzend Optionsfaktoren in die Analyse einbezogen werden, was in der Literatur auch regelmäßig so gehandhabt wird.

Ist dieses Vorgehen zielführend? In der Regel wird der Einsatz von Optionsfaktoren nicht weiter hinterfragt, sondern guten Glaubens davon ausgegangen, dass man nur hinreichend viele Faktoren in die Regression einbauen muss, um jeglichen Besonderheiten genüge zu tun. Dabei gibt es Anlass zur Skepsis: Optionswerte hängen nichtlinear von den Risikofaktoren ab, sie unterliegen einer nicht unmittelbar durch Regressionsfaktoren abgebildeten Zeitwertänderung, etc. Solche Bedenken greift Herr Wessels im ersten Teil seiner Arbeit auf, stellt das Vorgehen auf ein solides theoretisches Fundament und legt dar, inwieweit dieses Fundament in der empirischen Praxis aufgrund von Restriktionen etwa in der Datenbasis haltbar ist. Dabei wird deutlich, dass es schnell brüchig werden kann: In etlichen Anwendungen ist der Einbezug von Optionsfaktoren sogar schädlich und verschlechtert die Erkenntnisse aus dem einfachsten aller Modelle, dem Ansatz von Jensen.

Im zweiten Teil seiner Arbeit wendet sich Herr Wessels einer anderen Thematik zu, der Margenbestimmung von strukturierten Finanzprodukten. Diese Anlageklasse für Privatanleger ist seit etwa 20 Jahren in Deutschland etabliert und nimmt nach einigen

Aufs und Abs mit einem Marktvolumen von derzeit 60–70 Mrd. Euro weiterhin einen bedeutenden Marktanteil ein. Inwieweit die Banken – zulasten ihrer Kunden – an diesen Produkten verdienen, interessiert neben Regulatoren und Verbraucherschützern auch die Wissenschaft, die sich eine solche Analyse von Bankmargen in einem speziellen Forschungszeitung auf die Fahnen geschrieben hat. Dabei wird typischerweise ein Bewertungsmodell für Derivate verwendet, an Gegebenheiten des Marktes kalibriert, auf dieser Basis das fragliche Produkt bewertet und der resultierende theoretische Wert mit dem Angebotspreis verglichen.

Herr Wessels geht indes einen anderen Weg: Er fasst ein strukturiertes Finanzprodukt gleichsam als „Mini-Investmentfonds“ auf und versucht dessen Performance zu bestimmen. Kann die Wertentwicklung perfekt durch Marktfaktoren abgebildet werden, so sollte sich eine Unter-Performance zeigen, welche der Marge der anbietenden Bank entspricht. Mit der Kenntnis um die empirischen Fallstricke der Umsetzung eines solchen Vorgehens schneidet Herr Wessels den Ansatz auf die Besonderheiten des Marktes zu. Damit gelingt es ihm, eine erstmalige Margenanalyse für eine in der Praxis sehr verbreitete, in der Forschung aber bisher kaum beachtete Klasse von Finanzprodukten, den Expresszertifikaten, durchzuführen.

Die Arbeit verbindet auf diese Weise die eingangs skizzierten Fragestellungen mittels einer innovativen Methodik. Die Erkenntnisse beider Teile stellen losgelöst voneinander bereits sehr interessante Forschungsbeiträge dar. In der Kombination zeigen sie einen neuartigen empirischen Weg zur Analyse strukturierter Finanzprodukte auf. Dementsprechend ist der Arbeit eine hohe Aufmerksamkeit und Verbreitung zu wünschen.

Hagen, im Januar 2021

Rainer Baule

# Vorwort

Die vorliegende Arbeit ist im Rahmen meiner Tätigkeit als wissenschaftlicher Mitarbeiter am Lehrstuhl für Bank- und Finanzwirtschaft der FernUniversität in Hagen entstanden. Im Herbst 2020 wurde sie an der Fakultät für Wirtschaftswissenschaft der FernUniversität als Dissertationsschrift angenommen.

Ich spreche wohl für die meisten Doktoranden, wenn ich sage: Der Weg bis zur Fertigstellung einer Dissertation ist nicht leicht. Eine Lektion in Sachen Frustrationstoleranz ist inklusive. Ein Plan A geht niemals auf, oft erst ein Plan Z. Aber das ist auch gut so – habe ich mir zumindest immer versucht einzureden –, denn gerade aus den Rückschlägen, die man zwangsläufig einstecken muss, lernt man. Vor allem lernt man auch viel über sich selbst und reift an dem Gelernten. Und dafür bin ich sehr dankbar. Daher möchte allen, die mich bei dieser Erfahrung unterstützt bzw. mir diese erst ermöglicht haben, meinen herzlichsten Dank aussprechen.

Zunächst bedanke ich mich herzlich bei Volkert Paulsen. Durch Sie habe ich während meines Studiums nicht nur die finanzmathematischen Konzepte erlernt, die bei meiner Promotion eine zentrale Rolle einnehmen sollten, vielmehr haben Sie mich ungefragt und gänzlich aus freien Stücken bei der Bewerbung auf die Promotionsstelle unterstützt. Damit haben Sie mir überhaupt erst den Weg zu meiner Promotion geebnet.

Mein tiefster Dank gebührt meinem Doktorvater, Rainer Baule. Die Art und Weise, wie Sie mich betreut haben, sucht seinesgleichen. Dass Sie durch Ihr enormes Engagement einen erheblichen Anteil an diesem Werk haben, steht außer Frage. Für mich sind Sie der Inbegriff des Doktorvaters. Selbst wenn es gerechtfertigt wäre, würden Sie niemals einen Ihrer Doktoranden im Stich lassen – und dafür gebührt Ihnen der allerhöchste Respekt. Sie machen es einem leicht, in vielerlei Hinsicht zu Ihnen aufzuschauen. Das betrifft nicht nur Ihre fachliche Kompetenz, sondern auch Ihre Ruhe, Gelassenheit und Nachsicht, mit der Sie Ihren Mitarbeitern begegnen. Durch Sie habe ich über die letzten Jahre so viel gelernt, wofür ich Ihnen zutiefst dankbar bin.

Des Weiteren möchte ich mich herzlich bei Oliver Entrop für seine Unterstützung bei dem ersten zentralen Teilprojekt der Dissertation sowie bei Hermann Singer für die Übernahme des Zweitgutachtens der Dissertationsschrift und bei Karsten Kieckhäfer

für die Tätigkeit als Drittprüfer bedanken. Darüber hinaus bedanke ich mich bei den Herausgebern der Neuen Betriebswirtschaftlichen Studienbücher für die Aufnahme der Dissertation in die Schriftenreihe. Ebenso gebührt der FernUniversität in Hagen für die finanzielle Unterstützung bei der Veröffentlichung dieser Dissertationsschrift ein großer Dank.

Ein ganz besonderer Dank gilt vor allem auch meinen (ehemaligen) Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern, Zsuzsanna Csapó, Jasmin Mazurek, Milena Tieves, Karin Niehoff, David Shkel, Hannes Wilke, Jan Vogelheim, Patrick Münchhalfen, Philip Rosenthal, Michael Naumann, Florian Borchard, Sebastian Schlie und Falk Jensen. Jeder von euch hat auf seine Art meine Promotionszeit bereichert. Sei es, indem ihr mir das Gefühl gegeben habt, am Lehrstuhl mehr als nur willkommen zu sein. Sei es, indem wir so viel geteilt und miteinander erlebt haben. Oder sei es, indem ihr mich bei meiner Promotion unterstützt und mir vor allem wertvolles Feedback zu dieser Arbeit gegeben habt. Wofür ich jedoch besonders dankbar bin, ist, dass ich in einigen von euch gute Freunde gefunden habe.

Mein letzter und zugleich größter Dank gilt meiner lieben Frau, Jelena, meinen Eltern, Ingrid und Lambert, sowie meinen Schwestern, Sarah und Jasmin. Es ist gar nicht möglich, meinen Dank an euch in ein paar Zeilen auszudrücken, daher versuche ich, das Wesentliche auf den Punkt zu bringen. Jelena, du hast den wohl schwierigsten Teil meiner Dissertationsphase auf dich genommen, die emotionale Komponente. Du bist mit mir durch sämtliche Höhen und Tiefen meiner Forschung gegangen und hast dir auch noch meinen 526. Forschungsmonolog angehört, ohne mir den Mund zu zukleben. Und so groß das Bedürfnis zwischenzeitlich wohl war, hast du bis zum letzten Tag widerstehen können, meinen Laptop aus dem Fenster zu werfen. Dein Vertrauen in mich und der Rückhalt, den du mir gibst, ist unermesslich. Du stärkst mich, wenn ich es brauche, erweiterst meinen Blickwinkel und lässt aus jedem Zweifel Zuversicht werden. Du gibst mir das Gefühl, dass ich zusammen mit dir jede Herausforderung bewältigen kann. Mein Dank dafür, wie sehr du mein Leben in allen Facetten bereicherst, ist schlichtweg nicht in Worte zu fassen. Ingrid und Lambert, auf eure Unterstützung, Ratschläge und Tipps kann ich immer vertrauen. Wenn ich all das aufzählen würde, was ihr für mich getan habt, würde ich mit den Seiten dieser Arbeit nicht hinkommen. Dass ihr es euch angetan habt, diese Dissertation Korrektur zu lesen, ist nur ein kleiner Auszug dessen. Ihr, genau wie meine Schwestern, Sarah und Jasmin, habt mir immer den Rücken gestärkt und mir gezeigt, wie sehr ihr an mich glaubt. Vor allem habt ihr mich überhaupt erst dazu gebracht, den Weg der Promotion einzuschlagen. Ohne euer Zutun würde es diese Dissertation mit Sicherheit nicht geben. Auf euch kann ich mich immer verlassen, wofür ich unendlich dankbar bin.

# Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis . . . . .	xv
Tabellenverzeichnis . . . . .	xvii
Abkürzungsverzeichnis . . . . .	xix
Symbolverzeichnis . . . . .	xxi
<b>1 Einführung</b>	<b>1</b>
1.1 Thematische Einleitung und Zielsetzung . . . . .	1
1.2 Struktur und Aufbau der Dissertation . . . . .	7
<b>2 Optionen und strukturierte Finanzprodukte</b>	<b>13</b>
2.1 Optionstypen . . . . .	14
2.1.1 Einfache Optionen . . . . .	14
2.1.2 Barriere-Optionen . . . . .	15
2.2 Strukturierte Finanzprodukte . . . . .	16
2.2.1 Produktklassifizierung . . . . .	16
2.2.2 Marktüberblick . . . . .	25
2.2.3 Preisstellung und Emittentenmargen . . . . .	29
<b>3 Bewertungstheorie</b>	<b>33</b>
3.1 Grundlegende Aspekte der Bewertung . . . . .	34
3.1.1 Anlagealternativen im Finanzmarktmodell . . . . .	34

3.1.2	Stochastische Prozesse und Itô's Lemma . . . . .	35
3.1.3	Bewertung und Arbitrage . . . . .	40
3.1.3.1	Arbitragefreiheit und Duplikation . . . . .	40
3.1.3.2	Bewertung mittels äquivalenter Martingalmaße . . . . .	42
3.2	Black-Scholes-Merton-Modell . . . . .	44
3.2.1	Modellannahmen und Implikationen . . . . .	44
3.2.2	Diskretisierung der geometrischen Brownschen Bewegung . . . . .	49
3.2.3	Kritische Würdigung des Black-Scholes-Merton-Modells . . . . .	50
3.3	Heston-Modell . . . . .	56
3.3.1	Modellannahmen und Implikationen . . . . .	56
3.3.2	Diskretisierung der Heston-Prozesse . . . . .	63
<b>4</b>	<b>Performancemessung</b>	<b>67</b>
4.1	Systematisierung risikoadjustierter Performancemaße . . . . .	68
4.2	Capital Asset Pricing Model . . . . .	70
4.2.1	Modellannahmen und Implikationen . . . . .	70
4.3	Klassische Performancemaße für Aktienportfolios . . . . .	74
4.3.1	Jensen-Alpha . . . . .	74
4.3.2	Dreifaktormodell von Fama und French . . . . .	75
4.3.3	Vierfaktormodell von Carhart . . . . .	79
4.4	Performancemessung von Optionsportfolios . . . . .	80
4.4.1	Optionscharakteristika und Performancemessung . . . . .	80
4.4.2	Asymmetrische Performancemaße . . . . .	83
4.4.2.1	Leland-Alpha . . . . .	83
4.4.2.2	Bawa-Lindenberg-Alpha . . . . .	86
4.4.2.3	Exemplarische Überprüfung der Performancemaße . . . . .	87
4.4.3	Multifaktormodelle mit Optionsfaktoren . . . . .	90

<b>5</b>	<b>Performancemessung von Optionsportfolios bei stochastischer Volatilität</b>	<b>95</b>
5.1	Einführung . . . . .	96
5.2	Portfoliorenditen in stetiger Zeit . . . . .	97
5.2.1	Das zeitstetige Modell . . . . .	97
5.2.2	Einfache Portfoliorenditen . . . . .	99
5.2.3	Log-Portfoliorenditen . . . . .	101
5.3	Performancemessung mit Optionsfaktoren . . . . .	103
5.3.1	Optionsfaktoren in stetiger Zeit . . . . .	103
5.3.2	Optionsfaktoren in diskreter Zeit . . . . .	107
5.3.3	Schätzung von Portfolio-Sensitivitäten . . . . .	111
5.4	Simulative Analyse ausgewählter Optionsfaktoren . . . . .	113
5.4.1	Methodik . . . . .	113
5.4.2	Ergebnisse . . . . .	116
5.4.3	Individualisierter Optionsfaktor . . . . .	119
5.5	Zwischenfazit . . . . .	123
<b>6</b>	<b>Margenschätzung bei strukturierten Finanzprodukten</b>	<b>125</b>
6.1	Einführung . . . . .	126
6.2	Literaturbefunde zur Margenpolitik . . . . .	130
6.3	Theta-adjustiertes Performancemaß . . . . .	135
6.3.1	Methodischer Ansatz . . . . .	135
6.3.2	Theta-Schätzung . . . . .	137
6.3.3	Exemplarische Überprüfung der Schätzgüte . . . . .	139
6.3.4	Simulationsgestützte Modellausrichtung . . . . .	144
6.4	Margenschätzung bei Discount-, Bonus- und Expresszertifikaten . . .	150
6.4.1	Datenbasis . . . . .	150
6.4.1.1	Zertifikate und Marktindizes . . . . .	150
6.4.1.2	Volatilitätsindizes . . . . .	156



6.4.2	Kuponadjustierung für Expresszertifikate . . . . .	158
6.4.3	Ergebnisse . . . . .	161
6.4.3.1	Discountzertifikate . . . . .	161
6.4.3.2	Bonuszertifikate . . . . .	163
6.4.3.3	Expresszertifikate . . . . .	166
6.5	Zwischenfazit . . . . .	169
<b>7</b>	<b>Schlussbetrachtung</b>	<b>171</b>
7.1	Studienübergreifendes Fazit . . . . .	171
7.2	Ausblick . . . . .	175
	<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>177</b>
<b>A</b>	<b>Allgemeine Ergänzungen</b>	<b>193</b>
A.1	Log-Portfoliorenditen im Heston-Modell . . . . .	193

# 1 Einführung

## 1.1 Thematische Einleitung und Zielsetzung

Die risikoadjustierte Performancemessung hat sowohl in der Wissenschaft als auch in der Praxis einen bedeutenden Stellenwert eingenommen. Insbesondere im Fall von aktiv gemanagten Fonds wird sie regelmäßig genutzt, um die Leistung des Portfoliomanagements zu beurteilen. So sollten gerade professionelle Manager von aktiven Fonds in der Lage sein, eine Überperformance gegenüber einer passiven Benchmark zu generieren, was – wie zahlreiche empirische Untersuchungen belegen – oftmals jedoch nicht der Fall ist.<sup>1</sup> Nicht zuletzt die Tatsache, dass ein aktives Fonds- bzw. Portfoliomanagement in vielen Fällen eine schlechtere Performance als eine passive Benchmark liefert, hat zu dem erheblichen Interesse an dem Gebiet der Performancemessung beigetragen. Bisweilen findet der Ausweis von Performancemaßen sogar Einzug in die Printmedien, wodurch Privatanlegern ein Vergleichsmaßstab verschiedener Fonds gegeben wird. Ebenso weisen typischerweise Direktbanken oder Nachrichtenagenturen, wie z. B. Thomson Reuters, Kennzahlen zur Performancebeurteilung aus.<sup>2</sup>

In den letzten Jahrzehnten hat die Vielfalt von Methoden zur Messung der Leistung von aktiven Portfolios und Fonds deutlich zugenommen. Diverse Methoden zur Performancemessung von Fonds oder Portfolios sind nicht nur in der Lage, die risikoadjustierte Performance im Ganzen zu beurteilen, sondern die Managerleistung einem gewissen Leistungsbereich zuzuordnen. So lassen sich gemäß Fama (1972) die Fähigkeiten eines Managers in Selektions- und Timingfähigkeit unterteilen. Unter einer Selektionsfähigkeit wird die Fähigkeit verstanden, Einzeltitel zu identifizieren, die relativ zum Markt unterbewertet sind. Ein Manager mit Timingfähigkeiten ist hingegen in der Lage, die zukünftige Gesamtmarktentwicklung zu antizipieren.

---

<sup>1</sup> Vgl. hierzu beispielsweise Kosowski et al. (2006), Fama und French (2010) und Pástor, Stambaugh und Taylor (2015).

<sup>2</sup> Vgl. Scholz und Wilkens (2004), S. 1.

In dieser Arbeit wird das Augenmerk auf Methoden zur Messung der Selektionsfähigkeit eines Managers gerichtet, wohingegen der Aspekt des Markt-Timings nicht Bestandteil der Arbeit ist. In diesem Zusammenhang werden Maße, welche die Performance eines Fonds- bzw. Portfolios relativ zu einer Einfaktor- oder Multifaktorbenchmark messen, in den Fokus der Betrachtungen gerückt. Den Ursprung für derartige faktorbasierte Performancemaße bildet das auf dem Capital Asset Pricing Model aufbauende Jensen-Alpha, das in Jensen (1968) publiziert wurde. Im Rahmen der Performancemessung verwendet das Jensen-Alpha – in Anlehnung an das Capital Asset Pricing Model – das Marktportfolio bzw. einen Marktindex als Benchmark für den Leistungsausweis. Motiviert durch empirische Befunde, die aufzeigen, dass neben dem Marktfaktor gemäß dem Capital Asset Pricing Model zusätzliche Risikofaktoren bestehen, die einen signifikanten Erklärungsgehalt für Aktienrenditen besitzen, wurde die Einfaktorbenchmark des Jensen-Alpha um zusätzliche Faktoren erweitert, die diesem Aspekt Rechnung tragen. In diesem Zusammenhang haben insbesondere die Multifaktormodelle von Fama und French (1993), Carhart (1997) und Fama und French (2015) einen hohen Bekanntheitsgrad errungen und werden auch heute noch vielfach als „State of the Art“ im Bereich der faktorbasierten Performancemaße gesehen.

Die zuvor genannten Modelle/Maße legen das Augenmerk auf die Performancemessung von Aktienportfolios bzw. Aktienfonds. Gleichwohl ist ein Portfolio- bzw. Fondsmanager nicht auf den Aktienhandel beschränkt, vielmehr kann er beispielsweise auch Positionen in Optionen aufbauen. Im Zuge der Performancemessung von Fonds oder Portfolios, die Optionen beinhalten, stoßen die genannten Modelle jedoch an ihre Grenzen, da die Ein- bzw. Multifaktorbenchmarks gemäß Jensen, Fama/French oder Carhart nicht in der Lage sind, optionspezifische Charakteristika zu erfassen, wodurch letztlich der Performanceausweis verfälscht wird. Aufgrund dessen kann ein Portfoliomanager, der über keinerlei Selektionsfähigkeiten verfügt, die genannten Performancemaße durch einen Handel von Optionen sogar gezielt manipulieren. Im Wesentlichen weisen Optionen drei Hauptcharakteristika auf, die einen adäquaten Performanceausweis für Portfolios oder Fonds mit Optionskomponenten erschweren:

1. Optionspreise sind nichtlineare Funktionen der Standardrisikofaktoren, insbesondere des Basiswertes,
2. Optionspreise sind neben dem Marktrisiko weiteren Risikofaktoren, insbesondere dem Volatilitätsrisiko, ausgesetzt,<sup>3</sup>
3. Optionspreise unterliegen einer Zeitwertänderung.

Es sind verschiedene Ansätze entstanden, die einen adäquaten Performanceausweis für Fonds oder Portfolios mit Optionskomponenten gewährleisten sollen. Die Relevanz dieses Forschungszweigs verdeutlicht die Untersuchung von Benz et al. (2019). Die

---

<sup>3</sup> Siehe beispielsweise Buraschi und Jackwerth (2001) und Bakshi und Kapadia (2003).

Autoren haben Zugriff auf detaillierte Informationen bzgl. der Anlageklassen von 2707 US-Investmentfonds über die Jahre 1997 bis 2015. Die Auswertung der Daten zeigt, dass mit insgesamt 19 % ein erheblicher Teil der betrachteten Fonds mit Optionen handelt. Die Verwendung von Optionen durch einen Fondsmanager kann unterdessen verschiedenen Motivationen folgen. So verwenden zahlreiche Investmentfonds Optionen zum Hedging bzw. zur Risikoreduktion.<sup>4</sup> Ebenso nutzen einige Investmentfonds gezielt die Hebelwirkung von Optionen aus,<sup>5</sup> oder verkaufen Optionen mit dem Ziel, die Optionsprämie zu verdienen.<sup>6</sup> Nicht nur Investmentfonds bauen Positionen in Optionen auf, so finden Optionen beispielsweise auch Einzug in die Depots privater Investoren.<sup>7</sup> Um die Bezeichnungen zu vereinheitlichen, werden in dieser Arbeit Fonds oder Portfolios mit Optionskomponenten unter dem Begriff des „Optionsportfolios“ zusammengefasst.

Methoden zur Messung der Performance von Optionsportfolios bilden den zentralen Kern dieser Arbeit. Die wesentliche Zielsetzung der Arbeit lässt sich dabei in zwei Teile untergliedern. Im Mittelpunkt des ersten Teils steht eine fundamentale Analyse der Adäquanz gebräuchlicher Ansätze zur Messung der Performance von Optionsportfolios. Unter diesen nimmt der Ansatz von Glosten und Jagannathan (1994) eine zentrale Rolle ein. Zur Performancemessung von Optionsportfolios schlagen die Autoren vor, die Benchmark faktorbasierter Performancemaße, wie dem Jensen-Alpha oder den Erweiterungen nach Fama/French bzw. Carhart, um optionsspezifische Faktoren, kurz „Optionsfaktoren“, zu erweitern. Derartige Optionsfaktoren werden allgemein aus einem Standardportfolio mit Optionen konstruiert. Glosten und Jagannathan motivieren die Verwendung von Optionsfaktoren dahingehend, dass diese das Ziel verfolgen, die Nichtlinearität von Optionen abzubilden. Gleichwohl sind derartige Faktoren *prinzipiell* auch in der Lage, sowohl das Volatilitätsrisiko als auch die Zeitwertänderung von Optionen zu erfassen; schließlich sind Optionen, auf deren Basis die Faktorkonstruktion erfolgt, ebenfalls dem Volatilitätsrisiko und einer Zeitwertänderung ausgesetzt.

Ogleich Glosten und Jagannathan zwar theoretisch zeigen, dass ein Handel von Optionen auf den Markt weder zu einem positiven noch zu einem negativen Performanceausweis eines Portfoliomanagers führen darf, wird keinerlei theoretische Rechtfertigung für die Verwendung von optionsbasierten Faktoren im Rahmen einer Performancemessung von Optionsportfolios gegeben. Vielmehr erfolgt die Berechtigung für die Verwendung von Optionsfaktoren ausgehend von einer Simulationsstudie, der das Modell von Black und Scholes (1973) und Merton (1973) zur Bewertung von Optionen zugrunde liegt. Aufbauend auf der Argumentation von Glosten und Jagannathan verwenden verschiedene Untersuchungen Optionsfaktoren zur Performancemessung von

---

<sup>4</sup> Vgl. Chen (2011) und Aragon und Martin (2012).

<sup>5</sup> Vgl. Calluzzo, Moneta und Topaloglu (2019). Unter „Hebelwirkung“ ist die stärkere Preisentwicklung von Optionen im Vergleich zum Preis des Basiswerts zu verstehen.

<sup>6</sup> Vgl. Natter et al. (2016).

<sup>7</sup> Vgl. Bauer, Cosemans und Eichholtz (2009).

Fonds, derivativer Produkte oder Portfolios mit Optionskomponenten, so zum Beispiel Agarwal und Naik (2004), Titman und Tiu (2011), Bauer, Cosemans und Eichholtz (2009), Teo (2009), Natter et al. (2016) und Entrop et al. (2016). Teilweise konstruieren die Autoren eigene Optionsfaktoren, wobei eine theoretische Rechtfertigung für die Verwendung derartiger Faktoren weiterhin vermisst wird. Das fehlende theoretische Fundament für die Verwendung von Optionsfaktoren bildet eine Forschungslücke, die durch diese Arbeit geschlossen werden soll, indem die Verwendung von Optionsfaktoren zur Performancemessung von Optionsportfolios theoretisch beleuchtet wird.

Als Ausgangspunkt für die theoretischen Überlegungen wird das stochastische Volatilitätsmodell nach Heston (1993) gewählt, da dieses sämtlichen zuvor genannten Optionscharakteristika – insbesondere auch der Tatsache, dass Optionspreise dem Volatilitätsrisiko ausgesetzt sind – Rechnung trägt. Im Rahmen des Heston-Modells erfolgt zunächst eine strikte Herleitung der Renditestruktur von Optionsportfolios. Als wichtiges Werkzeug dient dabei das Lemma von Itô (1944), mit dessen Hilfe die Dynamik eines gegebenen Optionsportfolios in Abhängigkeit von der Dynamik der preistreibenden Risikofaktoren ausgedrückt werden kann. Die resultierende Darstellung für die Dynamik eines Optionsportfolios wird schließlich in eine Rendite-Darstellung überführt. Diese Rendite-Darstellung wird schlussendlich mit der Verwendung von Optionsfaktoren verknüpft; es wird untersucht, ob sich die Renditestruktur von Optionsportfolios durch den Einsatz von Optionsfaktoren geeignet abbilden lässt, so dass ein unverzerrter Performanceausweis gewährleistet wird. Die Resultate aus dem zeits-tetigen Rahmen des Heston-Modells werden abschließend im Fall diskreter Zeit, der in einer praktischen Anwendung vorliegt, überprüft. Die theoretischen Überlegungen werden schließlich um eine Simulationsstudie ergänzt, der wiederum eine Heston-Welt unterliegt. Im Rahmen der Studie wird die Güte verschiedener Optionsfaktoren aus der Literatur im Zuge der Performancemessung für eine Reihe von Testportfolios überprüft; einer der Faktoren wird in Anlehnung an die Untersuchung von Bauer, Cosemans und Eichholtz (2009) konstruiert, ein zweiter Faktor wird durch den von Whaley (2002) konstruierten CBOE S&P 500 BuyWrite Index repräsentiert.

Der zweite Teil der Zielsetzung richtet das Augenmerk nun nicht mehr auf allgemeine Optionsportfolios, sondern spezifisch auf strukturierte Finanzprodukte. Bei strukturierten Finanzprodukten handelt es sich um Wertpapiere, die charakteristischerweise über derivative Eigenschaften verfügen. Häufig lassen sich die in der Arbeit betrachteten strukturierten Finanzprodukte sogar entweder direkt aus klassischen Assets und Optionen duplizieren oder weisen zumindest optionsähnliche Strukturen auf. Bestehen auf Optionsmärkten in der Regel erhebliche Marktzugangsbeschränkungen, durch die Privatpersonen von diesen Märkten ausgeschlossen werden, so ist der Markt für strukturierte Finanzprodukte explizit auf Privatanleger ausgerichtet und bietet diesen einen Zugang zu derivativen Finanzprodukten.

Eine Besonderheit am Markt für strukturierte Finanzprodukte besteht dahingehend, dass die Emittenten als Market Maker auftreten und somit die Geld- und Briefkurse

der Produkte stellen. Dabei setzen sich die gestellten Kurse nicht allein aus dem theoretisch fairen Wert der Produkte zusammen, insbesondere preisen die Emittenten auch eine sogenannte Emittentenmarge ein, die u. a. Kosten für die Produktstrukturierung, Absicherungskosten, Kosten für das Bewerben der Produkte, und den Gewinn der Emittenten beinhaltet. Einer Analyse dieser Emittentenmargen ist in den vergangenen Jahren und Jahrzehnten ein erhebliches wissenschaftliches Interesse zugekommen.<sup>8</sup> In diesem Zuge hat sich in der Literatur ein Standardansatz zur Berechnung der Margen bei strukturierten Produkten etabliert: Im Wesentlichen werden zunächst die theoretisch fairen Preise der Produkte ausgehend von einem Bewertungsmodell bestimmt. Daraufhin werden diese mit den Marktpreisen der Produkte verglichen, wobei sich die Marge schließlich aus der Differenz von Markt- und Modellpreis ergibt. Dieses Vorgehen birgt jedoch zwei grundsätzliche Nachteile: Zum einen werden detaillierte Informationen über die produktspezifischen Parameter benötigt, um die Produkte bewerten zu können. Zum anderen unterliegt die Produktbewertung dem Modellrisiko, d. h. je nach Modellwahl können sich unterschiedliche Preise ergeben.<sup>9</sup>

Die genannten Aspekte werden vor allem bei komplexen Produkten, wie beispielsweise Expresszertifikaten, tragend. Zusätzlich wird eine Bewertung von Expresszertifikaten aufgrund deren heterogener Ausgestaltungsformen erschwert. Dennoch haben gerade Expresszertifikate eine besondere Stellung am Markt für strukturierte Finanzprodukte inne, da auf diese ein signifikanter, über die vergangenen Jahre gestiegener, Anteil am Gesamtmarktvolumen strukturierter Finanzprodukte entfällt.

Die Schwierigkeiten im Rahmen der Bewertung von Expresszertifikaten sind wohl ein wesentlicher Grund dafür, dass die Preisstellung bei diesem Produkttypen – im Gegensatz zu weiteren Produkttypen im Bereich strukturierter Finanzprodukte – lediglich rudimentär erforscht wurde. So stellen im Bereich von Expresszertifikaten Döhrer et al. (2013) die bisher einzige Studie, welche die Margen bei dieser Produktgruppe untersucht. Hierbei ist überdies zu beachten, dass die Untersuchung vom Deutschen Derivate Verband, der aus einem Zusammenschluss der jeweiligen Emittenten selbst resultiert, in Auftrag gegeben wurde. Daher handelt es sich um keine unabhängige Studie. Die Untersuchung von Döhrer et al. (2013) basiert des Weiteren auf lediglich 200 Expresszertifikaten, die nicht näher spezifiziert werden, und birgt auch aus methodischer Perspektive den Raum für Kritik, was im späteren Verlauf der Arbeit genauer thematisiert wird. Eine Berücksichtigung des Modellrisikos bleibt zudem aus.

Durch die erläuterten Aspekte motiviert, wirft diese Arbeit die Frage auf, ob sich die Emittentenmargen bei strukturierten Finanzprodukten auch ohne eine explizite Produktbewertung bestimmen lassen. Diese Frage soll beantwortet werden, indem ein innovativer Ansatz zur Schätzung der Margen bei strukturierten Finanzprodukten konstruiert wird, der sich an Methoden aus dem Bereich der Performancemessung von

---

<sup>8</sup> Siehe hierzu Abschnitt 6.2.

<sup>9</sup> Vgl. Cont (2006) und Shkel (2020).

Fonds orientiert und diese mit Erkenntnissen aus dem Bereich der Optionspreistheorie verknüpft. Die Margenschätzung erfolgt dabei auf indirektem Weg: Die grundlegende Idee besteht darin, die bei einem strukturierten Finanzprodukt über den Produktlebenszyklus abgebaute Marge als Unterperformance gegenüber einer Fair-Value-Benchmark zu messen. Im Rahmen des Benchmarkings sind wiederum die drei zuvor genannten Optionscharakteristika zu berücksichtigen, sodass die abgebaute Marge schließlich im Performancemaß isoliert wird. Die Schätzung sämtlicher Parameter erfolgt indes ausgehend von den Kurs- und Renditezeitreihen des Produkts sowie den Zeitreihen der relevanten Risikofaktoren. Auf diese Weise ist keine Kenntnis der produktspezifischen Parameter nötig und das Modellrisiko wird (weitestgehend) eliminiert. Der Ansatz wird schließlich empirisch u. a. auf Expresszertifikate angewendet, wodurch die erste unabhängige Studie zur Preisstellung bei diesem Produkttypen hervorgebracht wird.

Entrop et al. (2016) folgen bereits einem ähnlichen Gedanken, der auch dem in der Arbeit konstruierten Ansatz zugrunde liegt. Die Autoren messen die Anlegerperformance bei Discount- und Bonuszertifikaten, wohingegen das Ziel jedoch nicht darin besteht, unmittelbar die Produktmargen zu schätzen. Stattdessen wird die Performance eines Anlegers gemessen, der rollierend Discount- und Bonuszertifikate in seinem Portfolio kauft und verkauft. Um die risikoadjustierte Performance dieser Anlagestrategien zu messen, wird eine Multifaktorbenchmark verwendet, die sich aus dem Marktfaktor und den Optionsfaktoren nach Bauer, Cosemans und Eichholtz (2009) zusammensetzt.

Zusammenfassend ergeben sich folgende Kernfragen:

#### Teil I:

- Lässt sich die Verwendung von Optionsfaktoren zur Performancemessung von Optionsportfolios theoretisch rechtfertigen?
- Wie gut funktionieren bestehende Optionsfaktoren aus der Literatur?

#### Teil II:

- Lassen sich die Emittentenmargen bei strukturierten Finanzprodukten anhand einer Performancemessung für die Produkte ermitteln?
- In welcher Höhe bewegen sich die Emittentenmargen bei Expresszertifikaten?

## 1.2 Struktur und Aufbau der Dissertation

Die vorliegende Arbeit besteht inklusive dieser Einführung aus sieben Kapiteln. In den Kapiteln 2, 3 und 4 werden zunächst grundlegende Aspekte und Zusammenhänge dargelegt, die für das Verständnis der Kapitel 5 und 6 benötigt werden. Die Kapitel 5 und 6 widmen sich daraufhin explizit einer Beantwortung der Kernfragen dieser Arbeit. Die Arbeit schließt mit einer Schlussbetrachtung in Kapitel 7 ab.

### **Optionen und strukturierte Finanzprodukte**

Im zweiten Kapitel werden zunächst die für diese Arbeit relevanten Finanzprodukte dargestellt. Dies sind zum einen Optionen und zum anderen strukturierte Finanzprodukte. Beginnend mit einer Charakterisierung von einfachen europäischen Call- und Put-Optionen werden im Weiteren exotische Optionen in Form von Barriere-Optionen beschrieben. Bei Barriere-Optionen handelt es sich um pfadabhängige Produkte, bei denen das Recht zur Ausübung der Option erst durch das Erreichen einer vorab definierten Barriere während der Optionslaufzeit aktiviert wird bzw. verfällt. Während einfache Call- und Put-Optionen einen unmittelbaren Gegenstand der Untersuchungen in dieser Arbeit darstellen, finden Barriere-Optionen lediglich als ein Bestandteil strukturierter Finanzprodukte Berücksichtigung.

Im zweiten Teil des Kapitels erfolgt sowohl eine Beschreibung als auch eine Klassifizierung der für die Arbeit relevanten strukturierten Finanzprodukte. Darauf folgend wird der europäische Markt für strukturierte Finanzprodukte beschrieben, wobei eine detaillierte Charakterisierung des deutschen Marktes unterbreitet wird. Eine Besonderheit am Markt für strukturierte Finanzprodukte wird dadurch gegeben, dass die Emittenten als Market Maker auftreten und somit die Geld- und Briefkurse der Produkte stellen. Die Preisstellung der Emittenten wird am Ende des Kapitels systematisiert, da diese schließlich im Fokus der Analysen vom sechsten Kapitel der Arbeit steht. Der Schwerpunkt liegt in diesem Zusammenhang auf den durch die Emittenten eingepreisten Produktmargen. Es werden wesentliche Stylized Facts erörtert, die sich aus den wissenschaftlichen Untersuchungen im Zusammenhang mit den Emittentenmargen am Markt für strukturierte Finanzprodukte herauskristallisiert haben.

### **Bewertungstheorie**

Das dritte Kapitel zielt auf eine Darstellung der in dieser Arbeit zur Bewertung von einfachen europäischen Optionen verwendeten (zeitstetigen) Modelle ab. Bevor eine explizite Beschreibung der konkreten Modelle erfolgt, wird zunächst die stochastische Modellierung der den Optionspreis treibenden Risikofaktoren motiviert. Die Ausgangsbasis bildet in diesem Zuge die geometrische Brownsche Bewegung, anhand derer sich der Kurs des Basiswertes unter der Annahme einer konstanten Volatilität modellieren lässt. Darauf folgend wird das grundlegende Prinzip der arbitragefreien Bewertung erläutert, auf dem die Optionsbewertung letztlich aufbaut. Der Kerngedanke dieses Prinzips stellt sich wie folgt dar: Würden auf einem Finanzmarkt Arbitra-



gemöglichkeiten bestehen, so würden diese von einem rationalen Investor solange ausgenutzt werden, bis sich ein ökonomisches Gleichgewicht der Preise einstellt und keine Arbitragemöglichkeiten mehr bestehen. Eine jede Option, die sich durch eine selbstfinanzierende Handelsstrategie in den Basisfinanzgütern duplizieren lässt, kann ausgehend von Arbitrageüberlegungen eindeutig bewertet werden. Der Wert einer jeden duplizierbaren Option lässt sich in einem arbitragefreien Markt dabei über das Prinzip der risikoneutralen Bewertung bestimmen. Hierzu begibt man sich gedanklich in eine (hypothetische) risikoneutrale Welt. Der Wert der Option ergibt sich als die erwartete Auszahlung der Option in der risikoneutralen Welt, diskontiert mit dem risikofreien Zinssatz. Aufgrund von Arbitrageargumenten gilt der in der risikoneutralen Welt ermittelte Optionswert auch in der realen Welt, in der die Akteure typischerweise risikoavers sind. Mathematisch-formal wird das grundlegende Prinzip der risikoneutralen Bewertung mittels eines äquivalenten Martingalmaßes umgesetzt. Liegt ein arbitragefreier Markt vor, so ist der diskontierte Preisprozess des Basiswertes ein Martingal unter dem äquivalenten Martingalmaß. Diese Eigenschaft überträgt sich gleichermaßen auf duplizierbare Optionen. Diese elementare Eigenschaft führt schließlich unmittelbar zu einer Bewertungsgleichung für die Optionen.

Aufbauend auf der Erläuterung der grundlegenden Bewertungsprinzipien werden sodann die in der Arbeit verwendeten Bewertungsmodelle dargestellt. Dies sind das Black-Scholes-Merton-Modell nach Black und Scholes (1973) und Merton (1973) und das stochastische Volatilitätsmodell nach Heston (1993). Das Black-Scholes-Merton-Modell gilt als Wegbereiter der modernen Bewertungstheorie für Finanzderivate. Trotz seiner vereinfachenden Annahmen, insbesondere der Annahme einer konstanten Volatilität des Basiswerts, erfreut sich das Modell einer großen Beliebtheit und wird noch heute als Standardmodell für die Bewertung von einfachen europäischen Optionen gesehen. Das Heston-Modell erweitert das Black-Scholes-Merton-Modell um eine stochastische Volatilität des Basiswerts und verleiht der Modellierung somit eine höhere Realitätsnähe. Zudem berücksichtigt das Heston-Modell explizit, dass Optionspreise dem Volatilitätsrisiko ausgesetzt sind.

## **Performancemessung**

Das vierte Kapitel beginnt zunächst mit einer grundlegenden Systematisierung der risikoadjustierten Performancemessung, die zur Einordnung der in dieser Arbeit verwendeten Performancemaße dient. Darauf folgend wird das wohlbekanntes Capital Asset Pricing Model (CAPM) erläutert, das in den 1960er Jahren unabhängig voneinander von Sharpe (1964), Lintner (1965) und Mossin (1966) entwickelt wurde. Das CAPM ist ein theoretisches Modell für den Kapitalmarkt im Gleichgewicht und bildet den unmittelbaren Ausgangspunkt für das in Jensen (1968) veröffentlichte Jensen-Alpha. Mit dem Jensen-Alpha, dem Dreifaktormodell von Fama und French (1993) und dem Vierfaktormodell von Carhart (1997) werden ferner drei klassische (faktorbasierte) Performancemaße vorgestellt, die einen festen Stand im Bereich der Performancemessung von Aktienfonds bzw. -portfolios haben.